

VIBRATION DAMPING MATERIAL

Patent number: JP59122526
Publication date: 1984-07-16
Inventor: YOKOYAMA KENJI; others: 03
Applicant: NIPPON DENKI KK
Classification:
- international: C08K3/22; F16F15/00
- european:
Application number: JP19820229054 19821228
Priority number(s):

Abstract of JP59122526

PURPOSE: To provide a vibration damping material having excellent vibration damping property, high density and high rigidity, by adding a specific amount of an iron oxide having specific particle size to a plastic, and solidifying the mixture.

CONSTITUTION: A plastic having high elastic modulus is compounded with 40- 90wt% of an iron oxide having particle diameter of 0.1-100µm, and the mixture is solidified to obtain the objective vibration damping material.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—122526

⑤ Int. Cl.³
C 08 K 3/22
F 16 F 15/00

識別記号
C A M

庁内整理番号
6681—4 J
6581—3 J

⑬ 公開 昭和59年(1984) 7月16日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑭ 制振材料

① 特 願 昭57—229054

② 出 願 昭57(1982)12月28日

⑦ 発 明 者 横山憲二
東京都港区芝五丁目33番1号日
本電気株式会社内

⑧ 発 明 者 江本茂夫
東京都港区芝5丁目7番15号日
本電気環境エンジニアリング株
式会社内

⑦ 発 明 者 西條秀彦

東京都港区芝5丁目7番15号日
本電気環境エンジニアリング株
式会社内

⑧ 発 明 者 山内文雄
東京都港区芝五丁目33番1号日
本電気株式会社内

⑨ 出 願 人 日本電気株式会社
東京都港区芝5丁目33番1号

⑩ 代 理 人 弁理士 内原晋

明 細 書

発明の名称 制振材料

特許請求の範囲

0.1 μm ~ 100 μm の範囲で選択された粒径を持つ鉄酸化物を重量百分率で40% ~ 90%の組成に対して主結合材として弾性率の大きいプラスチックを混合して固型化してなることを特徴とする制振材料。

発明の詳細な説明

本発明は制振機能の優れた制振材料に関するものである。従来顕微鏡などの精密機器の様な振動をきらう装置類を、床振動から保護する目的で鋼盤やゴムなどがよく用いられている。

一般にダッシュポットを用いた1次元の弾性体の振動伝達率 T は次式で表わされる。

$$T = \frac{\sqrt{1 + \left(\frac{2\epsilon}{\omega_0}\right)^2 \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}}{\sqrt{\left\{1 - \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2\right\}^2 + \left(\frac{2\epsilon}{\omega_0}\right)^2 \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}}$$

ω : 外来振動の振動数

ω₀ : 弾性体の固有振動数

ε : 弾性体の減衰定数

図に 2ε/ω₀ をパラメータとする T の ω/ω₀ 依存性のグラフを示す。T は ω/ω₀ ≈ 1 の領域では減衰比 2ε/ω₀ が大きいほど小さくなり、ω/ω₀ > 1 では 1 より小さくなる。それ故、減衰比 2ε/ω₀ が大きくかつ固有振動数 ω₀ が小さい時減衰機能は大きくなる。しかし、弾性体の固有振動数 ω₀ は弾性体の大きさに依存し、これを小さくすることは一般に困難である。即ち、ω/ω₀ を常に 1 より大きくすることは困難である。従って減衰比 2ε/ω₀ が大きい材料が要求される。一方、弾性体の剛性(たとえばヤング率)が小さい場合、弾性体の振動が大きくなり精密機器のベッドなどとしては不適当である。それ故、一般にヤング率の大きい材

料が要求される。即ち材料として用いる場合、減衰比が大きく、ヤング率が大きいことが要求される。さらに外力が加わった時の弾性体の変位を小さくする為に大きい密度が要求される。

しかしながら、前記した従来の制振材料は制振機能と云う観点からは各種の欠点を持っていた。たとえば、鋼盤は剛性が大きいことからその上に大きい質量を持つ装置類を設置しても、たわみ等の変形が起りにくい反面、振動を抑える機能は小さい。一方、プラスチック等の弾性体は振動を抑える機能は大きいものの、剛性が小さく質量の大きいものをその上に設置するとたわみ等の変形を起し易かった。このため、精密機器を多用する今日、制振機能の優れた制振材料の開発が待たれていた。

本発明の目的は、前記従来の欠点を除去し、高い剛性を持ち、かつ制振機能の大きい新規な制振材料を提供することにある。

本発明による材料は鉄酸化物の粒径が $0.1 \mu\text{m}$ ~ $100 \mu\text{m}$ の微粒子をプラスチックなどの弾性体を

用に耐えない。また、粒径が $100 \mu\text{m}$ 以上になると1粒子あたりの質量が大きくなり、均一な混合が困難となり、 $0.1 \mu\text{m}$ 以下の均一なフェライト粒子を大量に得ることは現状では困難である。図から明らかなように、振動伝達率が最も大きく変化するのはその材料の固有振動数付近であるのでそこでの振動減衰で材料の減衰機能が評価され得ると考えられる。

本発明において使用できる結合材はプラスチックゴム系、ポリプロピレン系そしてポリエステル系の各種プラスチックを使用することができる。

本発明の一実施例として鉄酸化物として平均粒径 $1 \mu\text{m}$ のフェライト粒子を用い、結合材としてクロロスルホン化ポリエチレン(A)、ポリプロピレン(B)、ポリエステル(C)を用いてそれぞれの配合比を変えて混合し、固型化して作製した制振材料を $30\text{cm} \times 2\text{cm} \times 1\text{cm}$ の形状に整形し、2点吊り法によりたわみ振動の基本モードを励起し、その固有振動数とその時の減衰の速さからヤング率(E)と対数減衰率(Δ)を求めた結果を表1に示す。

結合材に対して百分率で40%から90%の組成比で混合し、固型化することにより、高密度で大きい剛性を持ち、かつ高い減衰機能をもつようにしたものである。

プラスチックは対数減衰率で $0.05 \sim 0.4$ と大きい減衰機能を持ち、その剛性はヤング率で $10^8 \sim 10^9 \text{N/m}^2$ と、鉄の $10^8 \sim 10^9$ ほどの大きさの典型的な弾性体である。鉄酸化物としてのフェライト粒子は密度が約5と大きく、粒径が $0.1 \mu\text{m}$ 程度まで均一に細かくすることができ、かつ硬度も大きい。プラスチックを結合材として使用することにより、材料の減衰比 $2\theta/\omega_0$ は大きくなる。これをフェライト粒子とまぜあわせ、固型化することにより剛性がまし、結果的に大きい減衰機能と高い剛性をもつ制振材料が得られる。

高い密度の粒子を用いることは、弾性体の密度を大きくし、固有振動数 ω_0 の増加を抑え、制振機能の向上に寄与している。組成比が90%をこえると一般にこの材料は固型化が困難となり、かつ40%以下では材料強度が小さくなり、実用上、使

表 1

プラスチック	フェライト含有量(wt%)	E(N/m ²)	Δ	d(g/cm ³)
A	0	5.6×10^8	0.42	1.1
	40	3.2×10^9	0.40	2.0
	80	1.3×10^9	0.38	2.7
	90	1.0×10^9	0.25	3.3
B	0	1.4×10^8	0.18	0.9
	40	4.0×10^8	0.16	1.9
	80	7.5×10^8	0.14	2.8
C	0	3.7×10^8	0.06	1.1
	40	5.2×10^8	0.05	1.8
	80	1.0×10^9	0.04	2.6

表から明らかなように、プラスチック100%の材料に比べ、フェライト含有量が増すにつれて密度(d)が増加し、ヤング率(E)が大きくなり高い剛性をもつようになっていくことがわかる。一方、対数減衰率(Δ)は、プラスチック100%の材料とほぼ同程度の Δ を保持し、高い剛性を持ち、かつ制振機能の大きい優れた制振材料ができていくことがわかる。

図面の簡単な説明

図は弾性体の振動伝達率を説明するための図である。

代理人 非理士 内 原

晋

